

# **MORFOLOGÍA URBANA EN LA PERIFERIA DEL SIGLO XX DE MURCIA.**

## **Compacidad y densidad de los tejidos urbanos.**

**García Martín, Fernando Miguel**

Universidad Politécnica de Cartagena

Director de la tesis en curso: Luis Moya González (Universidad Politécnica de Madrid)

Email: [fernando.garcia@upct.es](mailto:fernando.garcia@upct.es)

### **RESUMEN**

La expansión de las ciudades durante el siglo XX ocasionó la aparición de nuevas formas urbanas. Para describirlas y poder establecer comparaciones, la compacidad y la densidad se han convertido en dos valores muy funcionales si se emplean conjuntamente, tal y como Berghauser y Pont demostraron (2009). El desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las políticas de acceso abierto a los datos públicos han permitido un manejo sistemático de las grandes cantidades de información requerida para los estudios de morfología urbana. En este trabajo, la cartografía y los datos accesibles en la sede virtual del Catastro se utilizan para clasificar los diferentes tejidos presentes en la periferia de la ciudad de Murcia. Los resultados muestran la evolución de los tipos de tejidos.

**Palabras clave:** Modelos urbanos, tipomorfología, periferia, *spacemate*.

### **ABSTRACT**

The expansion of cities during the twentieth century brought the emergence of new urban forms. To describe them and to establish comparisons, compactness and density have become two very functional values if used together, as Berghauser and Pont (2009) demonstrated. The development of Geographic Information Systems (GIS) and policies of open access to public data have enabled a systematic use of the large amounts of information required for studies of urban morphology. In this paper, cartography and data accessible online from the Spanish Cadastre are used to classify the different urban fabric of the periphery of the city of Murcia. The results show the evolution of urban forms.

**Key words:** Urban: Urban models, typomorphology, suburbs, *spacemate*.

## 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población urbana en España desde inicios del siglo XX ha sido espectacular. A principios del siglo pasado, apenas un tercio de la población vivía en núcleos de más de 10.000 habitantes, un porcentaje que se ha incrementado hasta el 80% según el último Censo de Población correspondiente al año 2011. Son 110 años en los que se ha pasado de una base rural a una sociedad primordialmente urbana en la que más de la mitad de la población se concentra en ciudades mayores a los 50.000 habitantes frente a la sexta parte que lo hacía en 1900.

Este proceso de urbanización es un fenómeno global. Según Naciones Unidas (Llop y Bellet, 1999) en 1950, el 29% de la población del planeta, unos 734 millones de personas, vivían en ciudades y en 1994, este porcentaje llegó a un 45%, 2.500 millones. A pesar de que el cálculo de estas cifras es frágil, se considera que entre un 40 y un 55% de la población actual vive en asentamientos urbanos y la previsión es que en las primeras décadas de este siglo se alcance el 60% de población que habita ciudades. Estos valores se ven notablemente aumentados si nos centramos en un entorno más reducido y próximo como la Unión Europea en el que se calcula que el 68% de la población vive ya en entornos urbanos (European Commission, 2011).

El crecimiento poblacional de las ciudades ha estado acompañado por fuertes cambios en sus características espaciales, tendiendo a un modelo cada vez más disperso en el territorio. En el estudio a nivel mundial de Angel et al (2011), se detectó que el crecimiento de la población en el siglo XX fue del 1,6% anual mientras que el aumento del uso del suelo fue del 3,66%, produciendo una caída general de la densidad. Las ciudades europeas, si bien mantuvieron su histórica compacidad hasta mitad del siglo XX, a partir de entonces se expandieron una media del 78% pese a que la población sólo aumentó un 33%.

En España, la evolución de la morfología de las ciudades ejemplifica también el cambio de modelo urbano, que, a pesar de las características locales de cada caso, puede generalizarse en unas fases descritas en varias ocasiones (Capel, 1975; Terán, 1982; Azcarate et al, 2008). La forma del crecimiento urbano hasta la mitad del siglo XIX se realizó en continuidad con el centro histórico. A partir de ese momento las ciudades iniciaron su industrialización surgiendo, en muchos casos, una pequeña proporción de núcleos obreros de baja densidad más o menos periféricos. Pero la verdadera explosión en superficie no llegaría hasta las décadas de los 60 y 70 del siglo XX, con una economía favorable y una fuerte inmigración rural. Estos años fueron el primer periodo de dispersión de las ciudades españolas, que se vería frenado en los 80 por la crisis económica permitiendo incluso emprender operaciones de cosido de los tejidos inconexos (Moya, 1983). El cambio de siglo trajo el segundo periodo de dispersión, dominado por dos modelos: una periferia urbana que padece de una sobredimensionamiento del espacio público y una periferia suburbana de baja densidad que se aprovechaba de la gran expansión de las infraestructuras (López de Lucio, 2007; Fariña y Naredo, 2010).

A este reciente modelo urbano disperso se le han diagnosticado una serie de problemas que afectan a la sostenibilidad general del planeta: elevado impacto ambiental, segregación social, incremento de los desplazamientos, ineficiencia económica, etc. Por ello, los organismos internacionales han establecido el objetivo de frenar la dispersión potenciando los modelos de ciudad compacta con menos consumo de suelo, incluyéndose explícitamente en la Carta de Aalborg de 1994, la Declaración de Hannover del 2000, la Visión Aalborg +10 de 2004 y la Carta de Leipzig de 2007.

En la resolución de estos problemas, las características espaciales de la ciudad resultan claves, habiéndose desarrollado líneas de investigación, en paralelo a la expansión del uso de los Sistemas de Información Geográfica, que empleasen parámetros cuantificables que dictaminen las propiedades espaciales de las ciudades. Entre ellos, la densidad ha sido el valor más empleado. Ésta mide habitualmente la cantidad de población o de superficie construida por unidad de superficie, por lo que en su cálculo es necesario conocer también la extensión de la superficie urbana, otra de las preocupaciones que plantean los nuevos modelos urbanos. Así, la densidad se ha utilizado como referente para el estudio de la movilidad y la accesibilidad (Masnavi, 2000; Webster, 2010; Navarro y Ortuño, 2011), de la calidad de vida (Burton, 2000; Uytengaak, 2008; Font, 2007; García, 2012), del consumo energético y la sostenibilidad de las ciudades (Owens, 1986; Williams, 2000; Tinh, 2002; Navarro y Ortuño, 2011), etc.

Ejemplos clásicos, como las indicaciones de Cerdá en su Teoría de la construcción de las ciudades (1859-61) o las 30 viviendas por hectáreas de Unwin en La práctica del urbanismo (1909), dan valores numéricos para definir la forma de la ciudad. Pero, desde Gropius en los años treinta, son varios los autores que han

señalado la insuficiencia de este valor para definir la forma de la ciudad. Por ello, paulatinamente se ha ido incorporando una variable que permite evaluar la apertura del espacio libre, o, lo que es equivalente, la compacidad de la distribución del espacio construido. Este valor es de carácter puramente espacial, y mide la relación entre la superficie ocupada y la total. Esta fue la línea que desde distintas perspectivas siguieron trabajos como los de Leslie Martin y Lionel March (1975) sobre la relación entre altura de la edificación, distribución de la superficie construida y espacio libre o los de Muratori (1960) y Caniggia y Maffei (1979) sobre tipomorfología del espacio urbano. Más recientemente, Berghauser y Pont, (2009) emplearon la densidad y la ocupación para realizar clasificaciones bastante certeras de la forma de los fragmentos urbanos (García, 2013; Kickert, Berghauser y Nefs, 2014; Steadman, 2014).

Estos valores no sólo reflejan las características formales, sino que están intrínsecamente ligados al modo de vida que se desarrolla en las ciudades (Goerlich y Cantarino, 2012). La densidad y la compacidad son indicadores de la intensidad y la concentración de actividades, aspectos esenciales en el modelo urbano actual.

## **2. LA LECTURA DE LA FORMA URBANA DESDE LAS ESCUELAS DE TIPOMORFOLOGÍA HASTA LOS ESTUDIOS DE DENSIDAD.**

En este proceso de transformación de las ciudades durante el siglo XX, en la construcción de las periferias necesarias para alojar a la población creciente se emplearon nuevas morfologías que, prácticamente desde sus inicios, estuvo envuelta en una gran controversia acerca de las consecuencias sobre la vida de los que las habitaban. Esto provocó el aumento de los estudios de morfología urbana a partir de la segunda mitad del siglo, centrados tanto en entender las formas de los tejidos históricos (que durante ese periodo, en respuesta a las nuevas periferias, se había convertido en deseable) como de los nuevos barrios.

Dentro de estos estudios, las escuelas de tipomorfología crearon un cuerpo de conceptos y definiciones muy útil para describir la forma de la ciudad. Estas escuelas identificaron los elementos que componen el tejido urbano y crearon, cuyas variaciones son las causantes de la existencia de diferentes formas urbanas. Moudon (1994) distingue tres escuelas distintas de tipomorfología, desde 1950, localizadas en Italia (en la que destacan los trabajos de los arquitectos Muratori y Caniggia entre otros), Inglaterra (con base geográfica en el *Urban Morphology Research Group* dirigido por Conzen en la Universidad de Birmingham) y Francia (en la Escuela de Versalles alrededor de los arquitectos que siguieron el pensamiento de Henri Lefebvre; Jean Castex, Philippe Panerai o Charles Depaule entre otros). Cada una de ellas parte de un contexto y de unos objetivos distintos, pero en conjunto crean un cuerpo de conceptos y definiciones muy útil para describir la forma de la ciudad.

Los estudios de estas escuelas comparten la interpretación de la ciudad como un organismo formado por elementos interrelacionados que crean componentes de mayor escala. En su visión, cada uno de los elementos es esencial e irremplazable dentro del organismo (Muratori, 1960). Existe, en consecuencia, una lectura multi-escalar de la forma de la ciudad en la que la parcela construida tiene un rol de elemento básico. Las edificaciones y sus diferentes relaciones con el espacio no construido, tanto el privado (dentro de la parcela) como el público (la calle), es la clave que en muchos de los estudios permite explicar también la forma de los componentes mayores.

Otro de los principios básicos de las escuelas de tipomorfología es que este organismo urbano ha sido construido a lo largo del tiempo, y, por lo tanto, está históricamente determinado (Conzen, 1960, Muratori, 1960, Caniggia, 1979). En la construcción secuencial de la ciudad, en cada periodo se emplean sus propias formas urbanas, por lo que la lectura morfológica debe tener en cuenta las continuidades y crisis que perpetúan o modifican la forma de la ciudad. Por ello, los autores tienen en cuenta el proceso tipológico que explica cómo unas formas siguen a otras.

Las causas de la evolución del proceso tipológico fueron tema central en los trabajos de la escuela francesa, ocupada fundamentalmente de analizar el espacio urbano como el resultado de una construcción social. Las características de las relaciones entre los miembros de una sociedad establecen una serie de necesidades espaciales en las que desarrollar su forma de vida, su práctica social (Lefebvre, 1968). Sin embargo, esta relación causa-efecto se produce en los dos sentidos, ya que el espacio urbano también supone restricciones a las formas de vida de la sociedad (Panerai, 1980).

En los 70, años después de los primeros trabajos de las escuelas de tipomorfología, comenzó la investigación de la cualidades de la forma urbana desde el análisis espacial. En ellos, la densidad adquirió

rápidamente un papel central para estudiar no sólo la forma de la ciudad sino también sus cualidades espaciales que determinan las percepciones que tenemos de los entornos urbanos.

Aunque la densidad se entiende generalmente como una variable cuantitativa, la percepción de la misma varía según los ciudadanos. Bajo esta perspectiva, Alexander, Reed y Murphy (1988) distinguieron tres tipos diferentes de densidad en su estudio de la forma urbana: densidad percibida, densidad física y densidad medida. Como se irá viendo, esta división es similar a la nueva conceptualización de la densidad que proponen Boyko y Cooper (2011) en un esquema que trata de fomentar la consideración conjunta de los aspectos cuantitativos, cualitativos y perceptivos de la densidad.

La densidad percibida depende de cómo cada individuo conoce su entorno (Churchman, 1999). La misma forma puede ser, percibida de manera diferente por persona distintas, en distintas culturas y lugares, y en circunstancias dispares (Berghauser y Haupt, 2009). Los cambios en la percepción no se limitan a los aspectos físicos, sino también al simbolismo que se le otorga, basado en su contexto sociocultural y sus experiencias individuales (Boyko y Cooper, 2011).

Alexander (1988) diferencia dos tipos de factores que influyen en la manera de percibir la densidad. Los primeros son de carácter individual, entre los que se incluyen los sentimientos de control (o de ausencia del mismo) o la privacidad. Éstos pueden relacionarse con aspectos físicos como: la amplitud o la estrechez del espacio; que su configuración sea clara o intrincada; la proporción de la altura de los edificios respecto al espacio libre; la abundancia o escasez de señales, luces, vehículos o personas; la proporción entre lo natural y lo artificial; la presencia de olores o sonidos; o la diversidad de usos del suelo (Churchman, 1999). Estos factores, según Boyko y Cooper (2011), afectan a la percepción de la forma urbana de dos maneras distintas: estableciendo algún tipo de coacción social a la libertad de las personas de interactuar con otras o constituyendo restricciones espaciales a la capacidad de movimientos y, por lo tanto, de contacto. Un segundo grupo de factores son de carácter sociocultural, entre los que se incluyen la homogeneidad o heterogeneidad de los usuarios, la presencia o ausencia de normas sociales de interacción, el nivel de interacción o el carácter de las actividades que se producen.

La densidad física es definida por Alexander (1988) como la combinación de características físicas y objetivas del entorno construido que contribuyen a la percepción de la densidad que realiza la población. Algunas de estas características son de carácter cualitativo, expresando atributos del entorno como: la masividad, la yuxtaposición, la diversidad o la amplitud, entre otros. Estas características constituyen la densidad cualitativa, como parte de la densidad física.

También formando parte de la densidad física existe otro conjunto de aspectos de carácter cuantitativo que conforman la denominada densidad medible. Estas mediciones corresponden con la concepción matemática de la densidad, común a otras disciplinas, y que representa la relación entre un área o un volumen y el número de elementos de una determinada especie contenidos. La densidad medible es objetiva y neutral, ya que es imposible saber inmediatamente si un valor dado es positivo o negativo (Churchman, 1999).

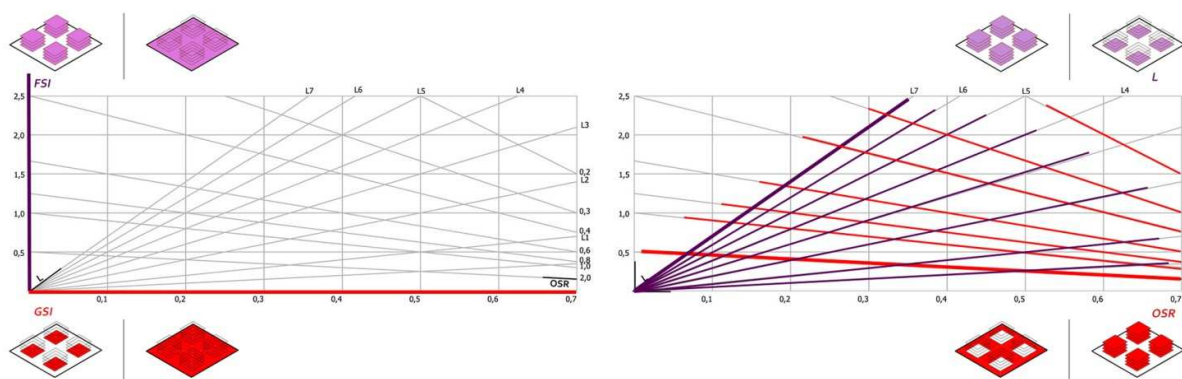
La distinción de estos tres tipos principales de densidad (percibida, física y medible) centra la atención en la manera en que los edificios se organizan y aglutinan entre sí, que otorga a cada lugar unas cualidades espaciales propias. De esta manera, se esperan obtener resultados que permitan optimizar y guiar el proceso de diseño de la ciudad (Uytengaak, 2008).

Este interés por la manera en que se organizan los edificios entre sí es común a las escuelas italiana y francesa, pero, en este caso, no se trata de comprender estas relaciones como un sistema orgánico de elementos de distintas escalas que interactúan entre sí. El empleo de la densidad permite simplificar la metodología, reduciéndola a una proporción entre lo construido y lo no construido. Los distintos estudios asimilan que existen condicionantes a la manera en que ambas categorías (lleno-vacío) se articulan, integrándolas implícita o específicamente en sus metodologías. De esta manera, un planteamiento sencillo basado en el cálculo de la densidad, resulta operativo para conocer la forma de la ciudad porque la relación entre lo construido y lo no construido está incluyendo muchos de los requisitos sociales impuestos a un espacio para adecuarse a una determinada manera de habitar.

Si todas estas aproximaciones convierten a la densidad en un indicador de las cualidades espaciales, queda por resolver una manera adecuada para que la densidad medible represente también los aspectos físicos y perceptivos. El problema, como ya se ha anticipado, es que la densidad medible se había mostrado

insuficiente, ya desde los años 30, para describir las formas de la ciudad. Berghauser y Pont, en su tesis *Space, density and urban form* (2009) muestran que combinando la intensidad de la construcción (densidad o FSI – *floor space index*-), la ocupación de la construcción (compacidad o GSI – *ground space index*-), la altura de la edificación (L – *levels*-) y la amplitud (ratio de espacio libre o OSR – *open space ratio*-) se pueden realizar aproximaciones más precisas a las cualidades espaciales de la ciudad. Estas cuatro variables se derivan únicamente de la superficie construida y la superficie ocupada, por lo que su cálculo es sencillo. A la vez, los conceptos que representan están más unidos a la percepción de la densidad.

Con el objetivo de poder reflejar estos cuatro parámetros de la densidad de forma simultánea, Bergahuser desarrolló un diagrama llamado *spacemate* (Gráfico 1). En él, el valor FSI ocupa el eje Y como indicador de la intensidad de uso y el valor GSI el eje X reflejando la compacidad del entorno. Los parámetros derivados se representan también en el diagrama como haces de líneas, el valor L partiendo del origen de coordenadas y el OSR partiendo del punto compacidad 1. Cualquier tejido urbano del que se conozcan un par de estos parámetros de densidad puede ser representado en el diagrama *spacemate* obteniendo los otros dos.



**Gráfico 1. Parámetros de densidad primarios (izquierda) y secundarios (derecha) en el diagrama *spacemate*.**

Fuente: Elaboración propia a partir de Berghauser y Haupt (2009).

Además, como el diagrama se compone por índices referidos a la unidad de superficie, la distorsión posible causada por las diferencias en el área de los fragmentos urbanos se elimina, permitiendo establecer comparaciones entre casos.

### 3. CLASIFICACIÓN TIPOMORFOLÓGICA DE LA PERIFERIA DE MURCIA. METODOLOGÍA.

La metodología para obtener una clasificación tipomorfológica de la periferia construida durante el siglo XX en la ciudad de Murcia usa parámetros de densidad y compacidad como indicadores de las cualidades espaciales del entorno urbano. A través de estos parámetros cuantificables es posible realizar comparaciones objetivas entre morfologías que ayudan a entender las diferencias que existen entre ellas.

Para obtener estos dos parámetros es necesario calcular: la superficie construida y la superficie ocupada en distintas escalas de análisis. La aproximación multiescalar, como Muratori (1960) indicaba, permite entender el organismo urbano como un todo. Y, además, ayuda a la correcta delimitación de las áreas a analizar en cada uno de los niveles: el área urbana de la ciudad, la periferia erigida en el siglo XX y los tejidos urbanos de los distintos fragmentos urbanos.

En cada una de estas escalas, hay un primer proceso de delimitación del ámbito de estudio y una segunda fase de caracterización gracias a los parámetros cuantificables de densidad y compacidad (GSI, FSI, OSR y L). Finalmente, el método concluye con la clasificación de los tipos gracias a la combinación de los parámetros en distintas escalas.

Para llevar a cabo este trabajo, la existencia de una base de datos homogénea es necesaria para poder realizar comparaciones entre los distintos tipos. Se han empleado los productos catastrales (cartografía e información alfanumérica) disponible en la sede oficial del Catastro Inmobiliario (<https://www.sedecatastro.gob.es>) accesible mediante certificado digital.

### 3.1. Delimitación de ámbitos de análisis.

El establecimiento de ciertos valores que definan las condiciones de las áreas a estudiar, descartando partes y casos que no son específicos de esta investigación, es necesario para la delimitación de los ámbitos de análisis en las distintas escalas. La obtención de los valores se ha obtenido del estudio de varias ciudades de tamaño similar, lo que ha ayudado a identificar los rasgos locales.

En la escala más amplia, la totalidad del núcleo urbano, se ha analizado un ámbito de 14 x 14 km en el que se pueden inscribir con cierta holgura las áreas urbanas de las ciudades intermedias españolas, aquellas entre 200.000 y 600.000 habitantes. En la escala de la periferia reciente, el ámbito de estudio ha estado compuesto por aquellas secciones censales que cumplen dos condiciones: que la densidad sea mayor de 0,35m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> y que el porcentaje de parcelas construidas antes de 1900, según los datos del catastro, sea mayor de 2,5%. Con la primera de las condiciones quedan fuera las zonas no urbanas, incluyendo muchas de las urbanizaciones recientes de baja densidad que no forman parte de los objetivos de esta investigación. Y con la segunda condición, válida únicamente por las características propias de los datos catastrales en cuanto a año de construcción, se excluyen las áreas pertenecientes a los núcleos tradicionales previos al siglo XX,

Dadas estas condiciones es necesario detenerse brevemente en las ventajas e inconvenientes de la utilización de las secciones censales realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Por un lado, esta división territorial permite, en fases posteriores de la investigación, emplear los datos estadísticos recogidos en los Censos de población y vivienda más recientes y en el Padrón municipal. Sin embargo, los límites de las secciones no están trazados siguiendo criterios morfológicos, por lo que se pueden crear algunas distorsiones.

En la última de las escalas se seleccionan los distintos fragmentos urbanos periféricos cuyo uso es fundamentalmente residencial y se encuentran contruidos en su amplia mayoría. Tras descartar las secciones censales que no cumplen estas características, y dado que la necesidad de precisión en esta última escala es mayor, se redelimitan los bordes de las secciones censales excluyendo grandes áreas vacías e infraestructuras viarias de rango metropolitano. Así, se homogeniza el criterio de definición de los bordes, aunque para preservar la posibilidad de usar las estadísticas censales, todos los edificios deben permanecer dentro de los nuevos límites. Por último se procede a agregar aquellas secciones censales cuya superficie es menor de 5 hectáreas en fragmentos de entre 5 y 20 hectáreas.

### 3.2. Tipos de tejidos y el 'spacemate'

Los valores de densidad y compacidad de cada uno de los fragmentos agrupan a los que tienen similares características espaciales en zonas concretas del diagrama *spacemate*. Si esta propiedad del *spacemate* ha sido suficientemente probada (Berghauser y Pont, 2009; Van Nes et al, 2012; Kickert et al, 2014; Steadman, 2014) existen algunas cuestiones que dificultan la lectura del diagrama:

- (a) Distintos tipos de tejidos urbanos pueden solaparse en el *spacemate*, dado que su rango de valores de densidad y compacidad son comunes.
- (b) Los tipos de tejidos urbanos ocupan áreas de distinto tamaño en el *spacemate*, dado que sus valores de densidad y compacidad de cada tipo pueden variar más o menos de acuerdo con las reglas internas que caracterizan cada tipo.
- (c) Al ser la densidad y la compacidad variables continuas, las transiciones entre unos tipos y otros son suaves, dificultando la delimitación precisa de tipos en el *spacemate*.

Además, explorando la distribución de los distintos fragmentos en el diagrama, algunas cuestiones pueden ser destacadas:

- (1) Hay valores de densidad y de compacidad que nunca se han alcanzado en la periferia de Murcia, ni en la del resto de ciudades intermedias españolas analizadas. La compacidad no ha sido menor del 10% ni mayor del 70%. La altura media sólo ha superado aisladamente las 8 plantas y la densidad raramente ha sido superior a 4m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.
- (2) Dentro de esos límites, hay menos casos y menos tipos en los valores extremos de densidad y compacidad, mientras que la zona central es la más poblada y con mayor número de tipos superpuestos.

De estas observaciones puede concluirse que la clasificación de los tipos de tejido sólo con los valores de compacidad y densidad no es suficientemente precisa, generando algunos tipos de carácter ambiguo.

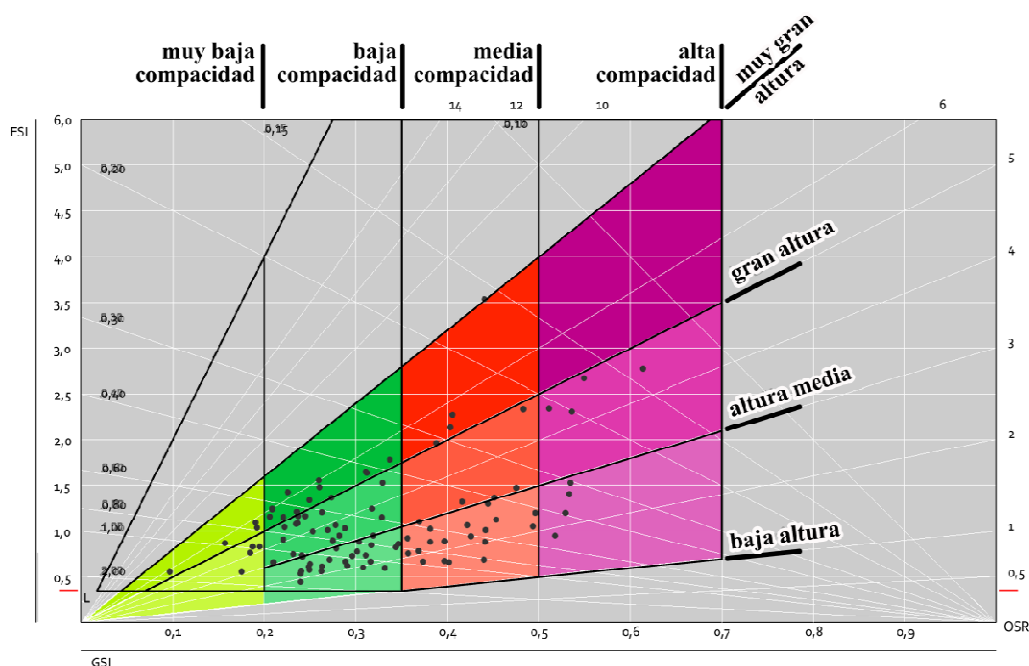
### 3.3. Combinación de los valores de densidad y de compacidad de los tejidos urbanos y de las parcelas que lo forman para una tipología de la periferia reciente.

Debido a la ambigüedad que presenta, en algunas situaciones, la distinción de tipos de tejido urbano sólo con sus valores de compacidad y densidad, ha sido necesario profundizar en la definición de los tipos. Las escuelas de tipomorfología habían destacado el papel preponderante del tipo de parcela construida, o tipo de edificación, en la definición de la forma urbana. Sus estudios demostraban que las reglas de agregación que tiene cada tipo de parcela construida crean tejidos con diferentes propiedades espaciales para satisfacer las necesidades de la sociedad que los construye.

Esta relación entre componente (edificio) y compuesto (tejido) es puesta a prueba en esta investigación empleando los valores de densidad de ambas partes. Se parte de la hipótesis de que el valor de la densidad de un tejido depende tanto de los tipos de edificación como de las restricciones que imponen a las dimensiones del espacio público según sus formas de agregación. De acuerdo a este razonamiento, los tipos morfológicos están definidos como una combinación de los valores de compacidad y densidad de los tejidos y de los edificios que lo componen.

El método se desarrolla definiendo primero una tipología de tejido y posteriormente desagregando ésta de acuerdo a una tipología de edificación. Ambas tipologías son definidas en el *spacemate* según los valores de densidad y compacidad de los fragmentos y de las parcelas. Los criterios adoptados para definir tipos han sido tomados de acuerdo a las características del objeto de estudio, de los fragmentos de la periferia de las ciudades intermedias españolas. Las pruebas realizadas hasta la fecha en áreas urbanas de ciudades más pequeñas confirman la necesidad de adaptar la clasificación cuando cambia el objeto de estudio.

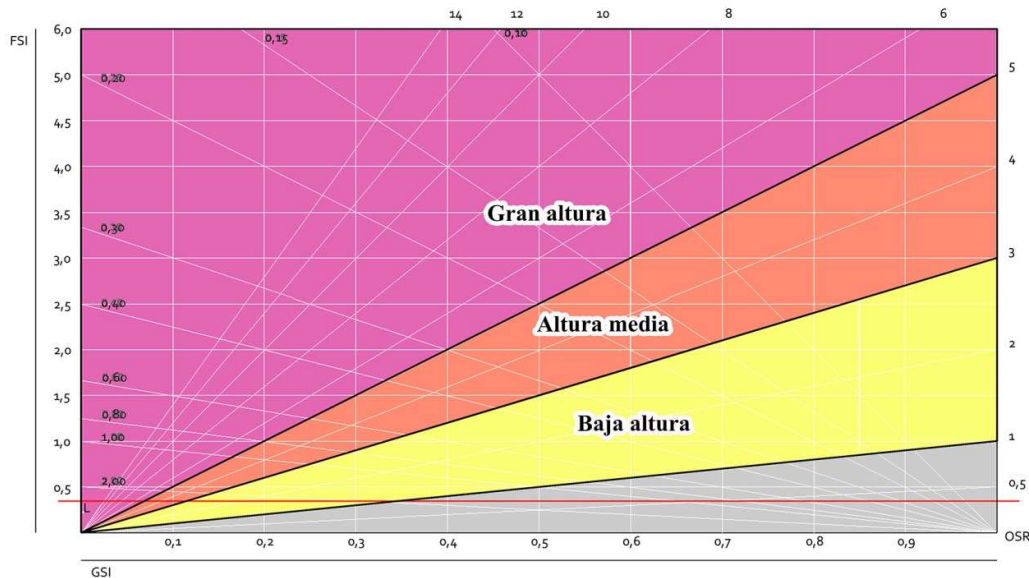
Los tipos de tejidos (Gráfico 2; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) están definidos por rangos de compacidad (GSI) y media de alturas (L). El uso del valor 'L' en vez de la densidad hace los tipos mucho más reconocibles y cercanos a los estándares usados en la urbanística. Así, los tipos de tejido se definen por su compacidad en: muy baja (por debajo de 0,2 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>), baja (entre 0,2 y 0,35), media (entre 0,35 y 0,5) y alta (entre 0,5 y 0,7). Y por su altura media: baja altura (de 1 a 3 plantas), altura media (de 3 a 5 plantas), gran altura (de 5 a 8 plantas) y muy gran altura (más de 8 plantas).



**Gráfico 2. Tipos de tejido de Murcia en el 'spacemate' según compacidad (GSI) y altura media (L).**  
Fuente: Elaboración propia.



Los tipos de edificio son definidos de forma similar (Gráfico 3), tratando de mantener la relación entre tejido y edificio. Así, los tipos se distinguen por su altura media (L): baja altura (1 a 3 plantas), altura media (de 3 a 5 plantas) y gran altura (más de 5 plantas). La edificación de cada uno de estos niveles tiene su propia manera de relacionarse con el espacio libre, determinando la compacidad y la densidad de los tejidos que conforma. Si la dificultad del *spacemate* para definir tipos de tejidos ha sido ya discutida, las imprecisiones posibles al emplearlo para clasificar edificaciones serían aún mayores. Sin embargo, el uso combinado de la clasificación de tejido y de edificios permitirá distinguir suficientemente tipos de fragmentos urbanos sin necesidad de cálculos más complejos.



**Gráfico 3. Tipos de edificación en el 'spacemate' según altura media (L).**

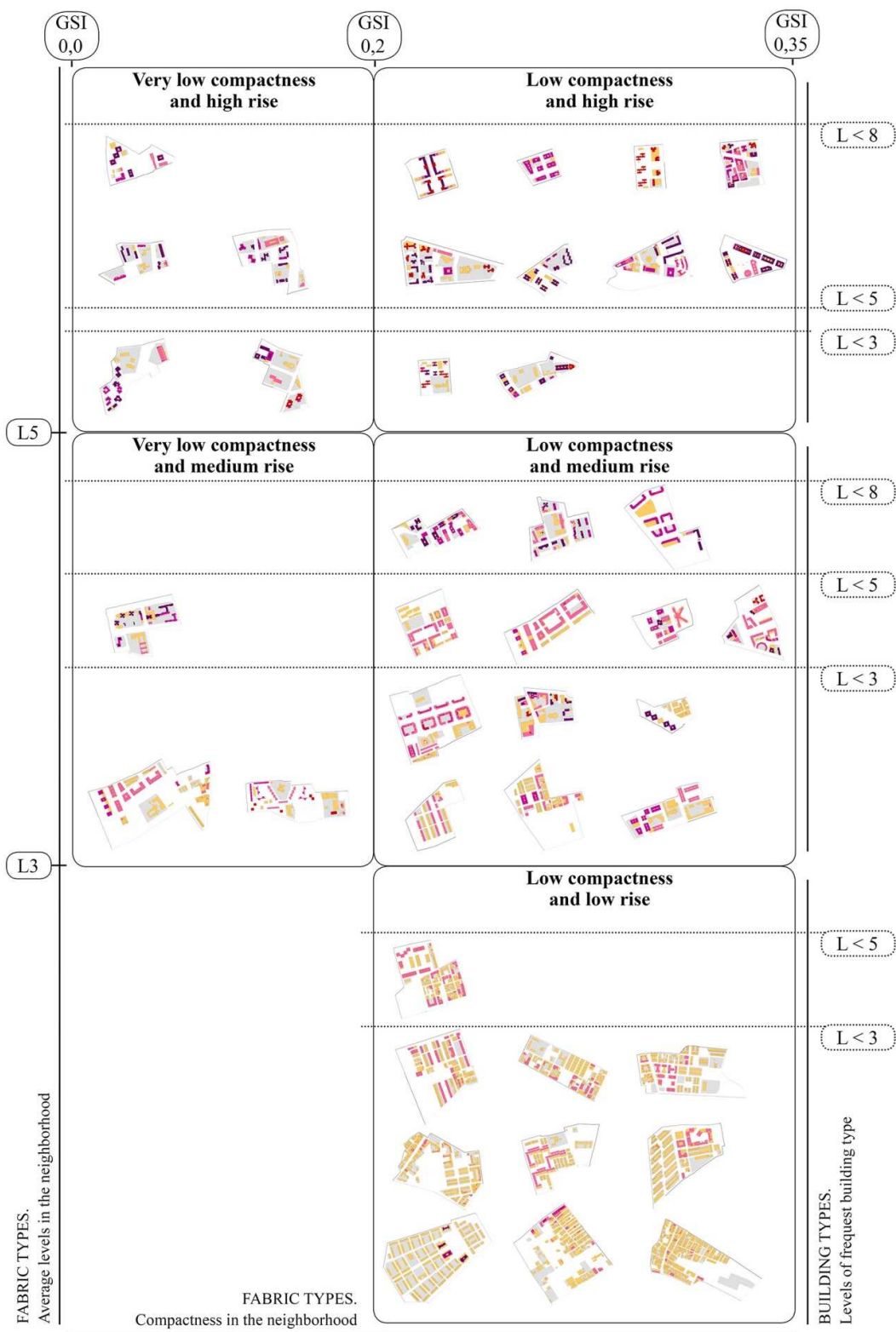
Fuente: Elaboración propia.

En este proceso, pueden alcanzarse distintos niveles de especificidad de los tipos. En el caso aquí presentado, los distintos fragmentos serán clasificados según el tipo de tejido que resulte de sus valores de compacidad y densidad, distinguiéndose subtipos según cuál es el tipo de edificios, según su altura, más frecuente. Se han realizado también otras formas de combinar las clasificaciones, cuyos resultados es interesante comparar:

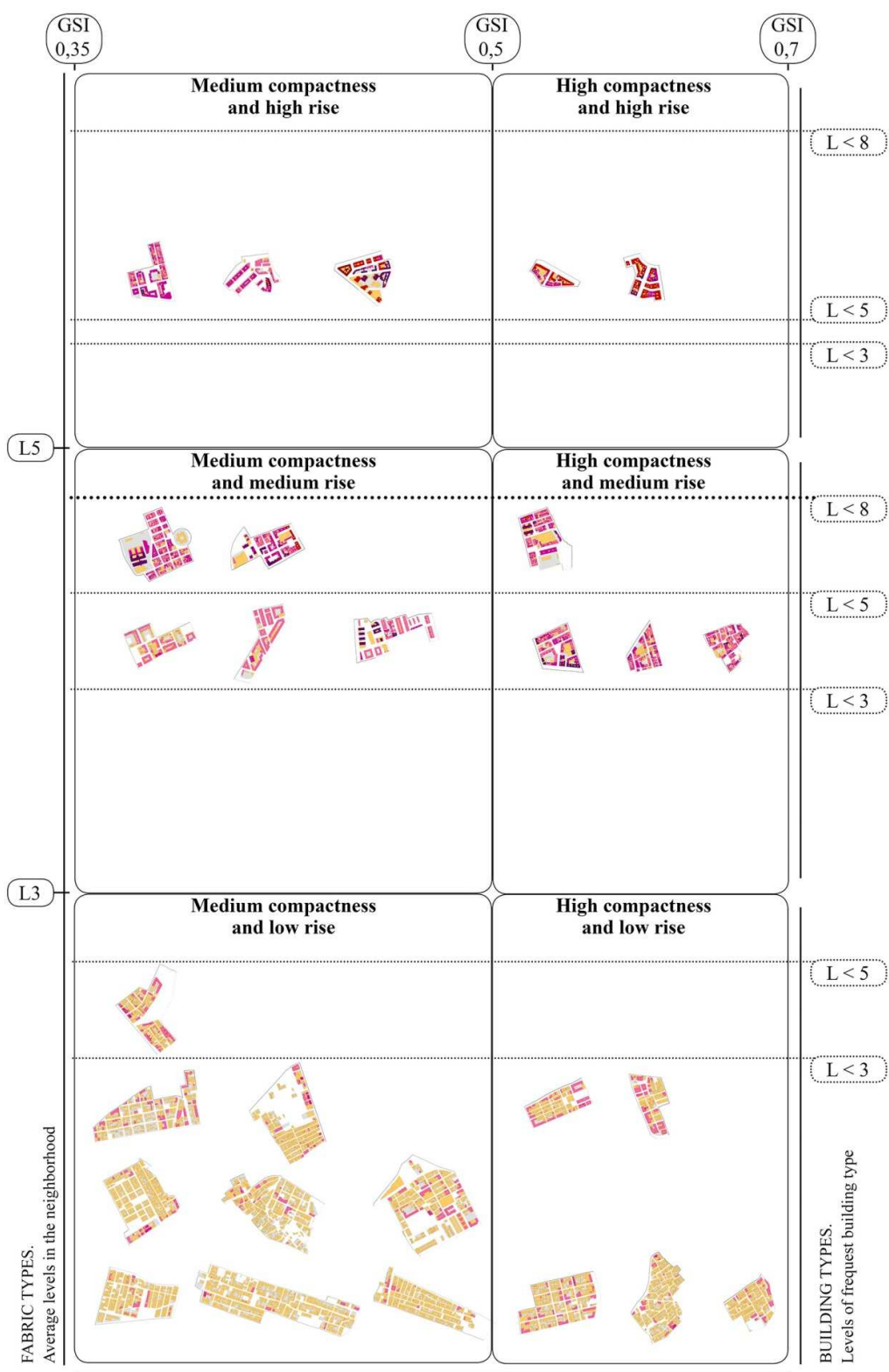
- La clasificación aquí presentada tiene 16 tipos de tejidos y 3 tipos de edificios, para un total de 48 posibles tipos de fragmentos urbanos. Sin embargo, para la ciudad de Murcia existen casos de únicamente 20 de estos tipos (Gráfico 2).  
-Esto indica que cada tipo de tejido sólo puede estar compuesto por determinadas combinaciones de tipos de edificios.
- También se probó una clasificación que tenía en cuenta el grado de ocupación de la parcela, que elevaba a 41 las posibles distribuciones de tipos de edificios dentro de cada fragmento. Esto suponía un total de 656 posibles tipos de fragmentos, de los que sólo existirían casos para 54 de ellos.  
-Aunque la precisión de esta clasificación era muy alta, el elevado número de tipos existentes para una ciudad como Murcia resultaba excesivo. Además, la reducción drástica del número de tipos posibles indica que se estaban teniendo en cuenta variables redundantes. En este caso, se trataba de la compacidad de la parcela, que queda ya incluida dentro del propio valor de compacidad del tejido.
- Se está trabajando en una clasificación que tenga en cuenta la distribución de edificios según su altura, dentro del fragmento, de acuerdo a un diagrama ternario. Según esta clasificación habría hasta 98 tipos posibles de los que en Murcia sólo existirían casos de 27 de ellos.  
-La conveniencia de esta clasificación, a falta de conclusiones finales, se basa en una mayor precisión de los tipos manteniendo un número de casos reducido. Además, esta clasificación conservaría una cantidad de información mayor sobre cada uno de los tipos.

En los Gráfico 4 y 5 puede observarse el resultado de esta clasificación con una selección de ejemplos.





**Gráfico 4. Clasificación tipomorfológica de la periferia de la ciudad de Murcia. Compacidades menores del 35%.**  
Fuente: Elaboración propia



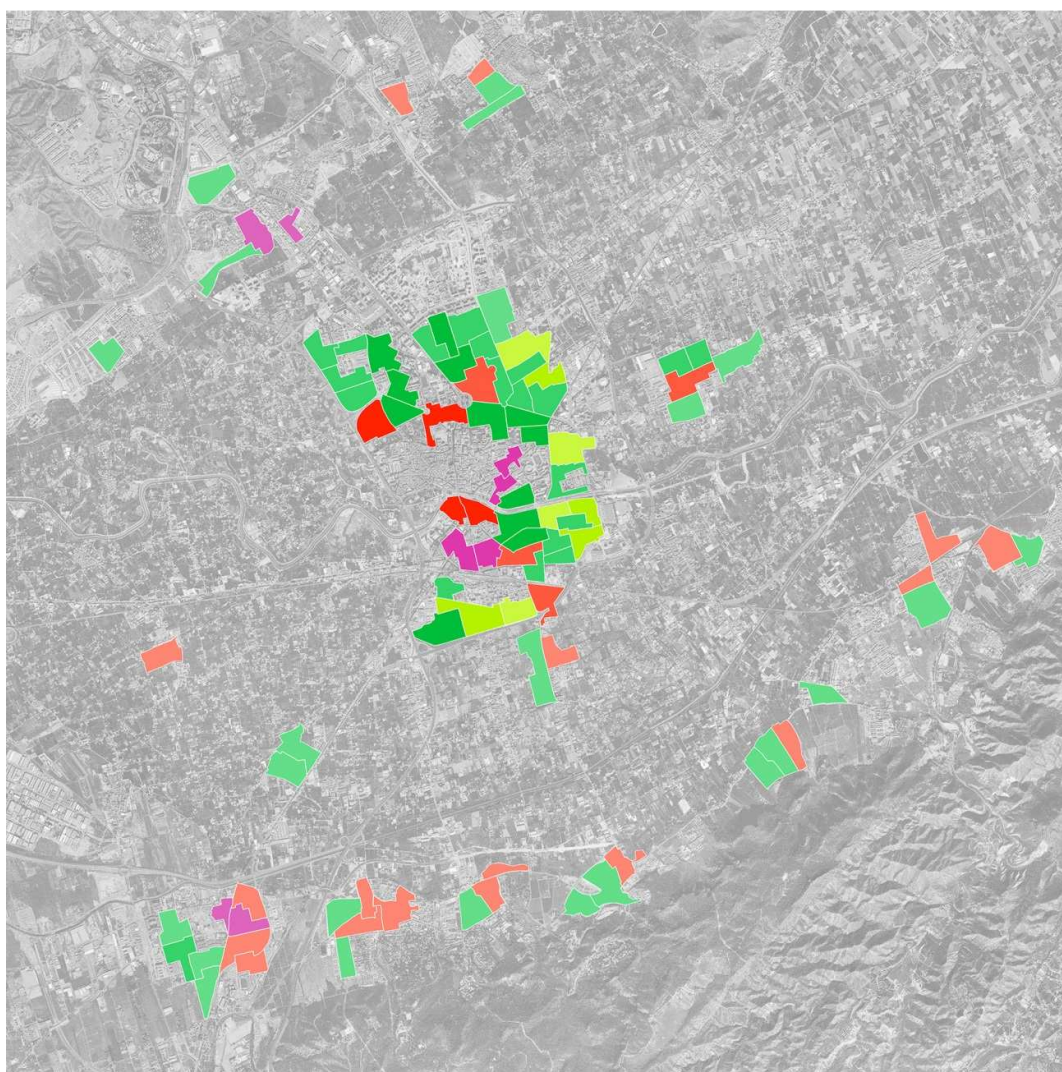
**Gráfico 5. Clasificación tipomorfológica de la periferia de la ciudad de Murcia. Compacidades mayores del 35%.**  
Fuente: Elaboración propia

#### 4. EVOLUCIÓN DE LOS TIPOS MORFOLÓGICOS EN MURCIA DURANTE EL SIGLO XX.

En el área analizada de Murcia (marco de 14x14km) existen, sobre las superficies definidas como urbanas en el catastro, casi 29 km<sup>2</sup> construidos en una superficie ocupada de 12,2 km<sup>2</sup>, resultando una altura media de 2,36 plantas.

Las superficies periféricas construidas durante el siglo XX ocupan, según los criterios establecidos, 15,5 km<sup>2</sup>, en las que existen 14 km<sup>2</sup> construidos con una ocupación de 4,5km<sup>2</sup>. De acuerdo a estos valores, la densidad bruta en estas áreas es de 0,9m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s<sup>1</sup>, con un tejido de 0,29 m<sup>2</sup>o/m<sup>2</sup>s de compacidad. La altura media de la edificación, según estos valores, es superior a las 3 plantas y existen 0,78m<sup>2</sup> de espacio no construido por cada metro cuadrado construido.

Por último, la densidad bruta de la periferia residencial actualmente consolidada se reduce a 10km<sup>2</sup> de extensión, en la que existen 10,6km<sup>2</sup> construidos en 3,2km<sup>2</sup> ocupados. La densidad de este ámbito supera, por lo tanto, el valor de 1m<sup>2</sup>c/1m<sup>2</sup>s, valor propio de entornos de alta urbanidad.



**Gráfico 6. Fragmentos de la periferia residencial según tipos de tejido.**

Fuente: Elaboración propia y ortoimagen PNOA-IGN.

En el Gráfico 6 pueden verse las superficies que corresponden con este último ámbito. En el núcleo central, ha quedado excluido el casco histórico (salvo algún fragmento cuya edificación ha sido casi completamente

<sup>1</sup> Se utilizan las abreviaturas: 'm<sup>2</sup>c' para metros cuadrados construidos, 'm<sup>2</sup>o' para metros cuadrados ocupados y 'm<sup>2</sup>s' para metros cuadrados de suelo.

renovada durante el siglo XX, aun conservando el trazado islámico tradicional), algunas franjas a ambas orillas del río en las que se acumulan dotaciones (estación de tren, equipamientos deportivos) y las áreas cuya edificación no está consolidada al norte (se encuentran en fase de construcción, pero afectadas por el parón de la crisis reciente).

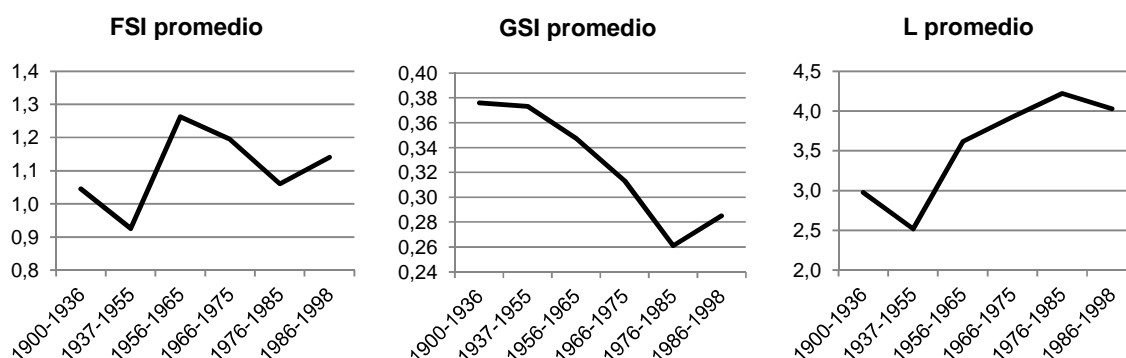
Además, se observan una serie de fragmentos ocupando el pie de monte del norte y el sur del valle así como otros aislados en la parte central del valle (Puente Tocinos, Era Alta y Aljucer). Estos fragmentos reflejan la particular estructura polinuclear del municipio de Murcia, con hasta 55 pedanías, muchas de ellas en el valle central.

Los fragmentos siguen el código de colores que identifica cada tipo de tejido en el Gráfico 2. Los fragmentos de compacidad alta (entre el 50 y el 70% de la superficie ocupado, en tonos magenta) son poco numerosos y corresponden con fragmentos históricos cuya edificación ha sido completamente renovada (Santa Eulalia y el Barrio del Carmen en la ciudad, y los núcleos de las pedanías de Espinardo y de El Palmar).

Los fragmentos con compacidades medias (35-50%, en tonos rojos) se localizan en torno al centro histórico de la ciudad, pero sobre todo son muy relevantes en los núcleos tradicionales de las pedanías y sus ámbitos más próximos. Entre estos destaca por su frecuencia, casi un 15% del total, aquellos de alturas medias entre 1 y 3 plantas, correspondientes con los tejidos periféricos tradicionales conformados por una red densa de viviendas entre medianeras formando manzanas alargadas elementales.

Los fragmentos de compacidad baja (20-35%, en tonos verdes) son los más frecuentes (un total de 56 de los 99 fragmentos, casi un 56% de la superficie identificada como periferia residencial en Murcia con 5,6km<sup>2</sup>). Entre ellos, los más densos (mayores de 5 alturas, en el tono verde más oscuro) se ubican alrededor del centro histórico. La altura se reduce con la distancia al centro, hasta llegar a las pedanías donde este tipo de fragmentos se caracterizan por una altura media inferior a 3 plantas. Estos tipos incluyen: barrios de bloque abierto, tejidos tradicionales de vivienda en hilera con presencia de espacios libres amplios y nuevos tejidos de vivienda unifamiliar de baja densidad.

Por último, la periferia de muy baja compacidad (menos del 20%, en tonos amarillos), se ubica en las partes más externas del núcleo central, destacando los barrios de Ronda Sur, el Infante, la Paz y la Flota. Cabe señalar que los tejidos de muchos de los crecimientos más recientes al norte de la ciudad parecen ser también de compacidad muy baja, aunque no se han incluido en el ámbito de la periferia residencial por el gran número de solares sin construir que en ellos se encuentran.



**Gráfico 7. Evolución temporal de los valores promedios de densidad y compacidad (FSI, GSI y L).**

Fuente: Elaboración propia.

Si se realiza una desagregación temporal de los distintos fragmentos puede analizarse la evolución de los tipos morfológicos utilizados. Cada uno de los fragmentos ha sido identificado con un periodo utilizando la información sobre el año de construcción de las parcelas contenida en los datos catastrales. Aunque estos datos tienen unas particularidades que limitan su fiabilidad, se ha juzgado que para los periodos establecidos los resultados obtenidos son satisfactorios<sup>2</sup>. En este caso se han establecido los siguientes periodos: 1900-1936, 1937-1955, 1956-1965, 1966-1975, 1976-1985, 1986-1998.

<sup>2</sup> La información del año de construcción de las parcelas en el catastro tiene un rasgo orientativo para fechas anteriores a 1990. En esas fechas, el catastro tiende a completar con el primer año de cada década (1950, 1960, 1970, etc) el campo del año de construcción.

En el Gráfico 7 puede observarse la tendencia seguida por los valores de densidad y compacidad promedios de los fragmentos construidos en ese periodo. Y en el Gráfico 8 se desglosan los fragmentos construidos en cada periodo sobre el plano identificándolos con su tipo de tejido según compacidad y densidad. Los resultados ratifican cuantitativamente tendencias comúnmente aceptadas en la disciplina.

En lo referente a la densidad:

- Los tejidos de principio de siglo tuvieron una densidad bastante baja, reproduciendo en ocasiones modelos de entornos rurales. En la ciudad de Murcia por ejemplo el grupo de viviendas de Torre de Romo o Vistabella. Pero los casos más frecuentes se encuentran en las pedanías, que pese a ser tejidos de muy alta compacidad, al estar compuesto casi exclusivamente por edificaciones de una o dos plantas, la densidad era relativamente baja.

- A partir de mitad de siglo las necesidades de alojamiento para los fuertes flujos migratorios que llegaban a la ciudad supuso un fuerte incremento de la densidad. Esto sucedió tanto en los barrios de promoción oficial como en los de iniciativa privada, que en el caso de Murcia configuraron un nuevo espacio de centralidad en torno a una nueva ronda al norte del casco histórico.

- La estabilización demográfica de los 80 permitió modelos urbanos de una menor densidad. El polígono del Infante Don Juan es un buen ejemplo de esta tendencia. El final del siglo trajo operaciones de cosido de los tejidos, por ejemplo el barrio de San Basilio y San Antón-La Seda, que empleaban tramas más tradicionales con edificación de mediana altura.

Respecto a la compacidad:

- Los valores han ido descendiendo desde los tejidos tradicionales de hileras de vivienda de inicios de siglo, especialmente densos en las pedanías con importantes ausencias de espacios libres que no sería compensada hasta final de siglo, hasta los tejidos de bloque abierto de los setenta, los polígonos de La Fama, La Paz e Infante Don Juan Manuel con grandes proporciones de espacio libre público.

- Sólo al final del siglo, los tejidos vuelven a recuperar tipologías más densas, con operaciones de cosido en vacíos de la ciudad que adoptaron las tramas propias de los entornos en los que se ubicaban.

- Por su carácter inconcluso, han quedado fuera de este análisis los tipos urbanos propios del presente siglo en el que se ha aumentado notablemente la proporción de sistemas generales viarios, espacios verdes, espacios libres privados.

Finalmente, la evolución de las alturas de la edificación refleja la lógica clara de los cambios comentados en las densidades y en las compacidades:

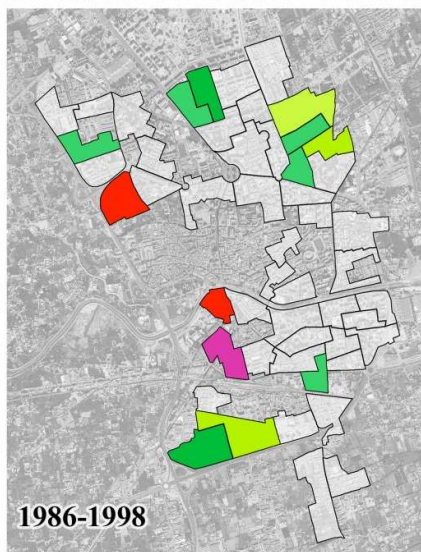
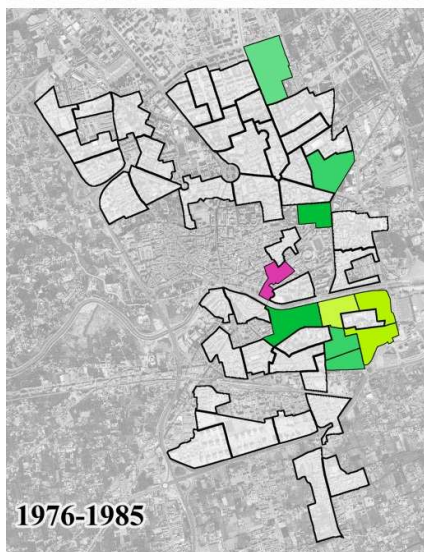
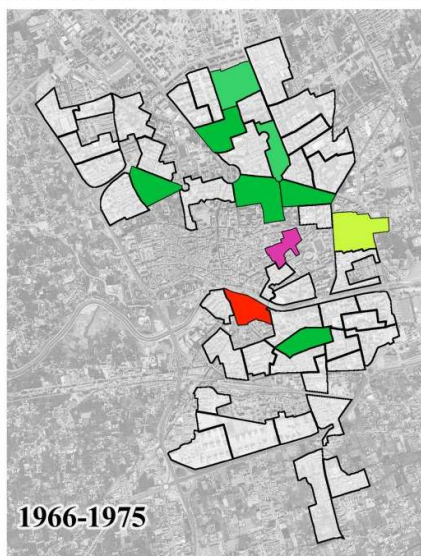
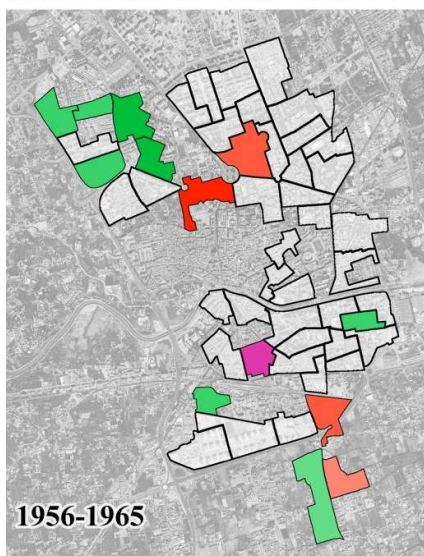
- Los tejidos del primer periodo analizado tienen un promedio de alturas ligeramente mayor a los del segundo por una mayor tasa de reposición de la edificación, que gracias al planeamiento podía incrementar su altura.

- La caída de la compacidad de los tejidos desde mitad de siglo hasta los ochenta ha sido de mayor intensidad que la caída de la densidad, ocasionando tipos de edificios cada vez más altos. Leído en el sentido contrario, el empleo de edificaciones de mayor altura desde los 50, en los que desaparecen prácticamente las formas derivadas de la vivienda unifamiliar, permitió tejidos con mayores superficies no construidas manteniendo las densidades de población.

- Sólo al final del siglo, con la aparición de nuevo de la vivienda unifamiliar, La Flota y El Ranero, las alturas medias de los tejidos comienzan a descender.

El desglose por periodos de los crecimientos en el Gráfico 8 refleja también los lentos crecimientos de la ciudad hasta mitad de siglo y la expansión explosiva en los 60 y 70.





**Gráfico 8. Tipos de tejido y localización por periodos en el casco urbano de Murcia.**  
Fuente: Elaboración propia y ortoimagen PNOA-IGN.

## 5. CONCLUSIONES

El análisis de la morfología de la periferia del pasado siglo en la ciudad de Murcia constata de forma cuantitativa tendencias comúnmente asumidas en la disciplina y que se están repitiendo en el análisis que se está efectuando a otras ciudades:

- El aumento de la densidad de los tejidos empleados en los años 60 y 70, hasta promedios de 1,25m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s, para dar cabida a los importantes crecimientos demográficos producidos por los flujos migratorios hacia las áreas urbanas. Al final del siglo las densidades disminuyeron, hasta medias de 1,1m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s, aunque manteniendo, en la periferia urbana, valores más elevados que los propios de los tejidos de principio de siglo. Y todo ello, con un aumento de las alturas medias continuado a lo largo de todo el siglo.

- Sin embargo, los tejidos empleados han ido reduciendo su compacidad, con una cada vez mayor acumulación de espacios libres, tanto públicos como privados, con un aumento muy importante de la superficie dedicada a viarios.

- Los tejidos más comunes empleados son de baja compacidad, entre el 20 y el 35% del suelo ocupado, alturas medias inferiores a 5 plantas y densidades entre 0,5 y 1,5 m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s. De manera general, se caracterizan por conformar en manzanas de tamaño medio con grandes espacios libres, pudiendo diferenciarse entre los compuestos casi en exclusiva por viviendas unifamiliares de baja altura (de densidad menor a 1m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s) de los que están formados por construcciones de vivienda colectiva de baja altura (con densidad superior a 1m<sup>2</sup>c/m<sup>2</sup>s).

Los tejidos de mayor densidad corresponden, en la mayoría de los casos, con fragmentos que se basan en tejidos previos reutilizados o que se ubican en continuidad con el centro histórico, asumiendo funcionalmente el papel de nuevas centralidades en la ciudad.

Por el contrario, los tejidos de menores densidades ocupan las posiciones más alejadas al centro histórico y corresponden con actuaciones de vivienda social de mitad de siglo o con fragmentos de mitad de siglo en los que se acumulan los nuevos tipos de espacios abiertos propios de la nueva ciudad.

La utilización de los valores de compacidad y densidad para establecer tejidos mediante el uso del *spacemate* ha permitido establecer comparaciones entre fragmentos empleando variables cuantitativas. Sin embargo, el potencial de esta herramienta para comprender la morfología urbana en la periferia del siglo XX de Murcia se ha ampliado al incluir en la metodología otros conceptos propios de las escuelas de tipomorfología italiana, inglesa y francesa:

- En primer lugar, la incorporación de los distintos tipos de edificación presentes en los fragmentos han supuesto la inclusión de la 'organicidad' en la clasificación tipológica, posibilitando reconocer los valores de densidad y compacidad propios de cada uno de los organismos según cómo son los elementos que los componen y cómo están agrupados. Ante la indefinición de algunos de los tipos del *spacemate*, acudir a las características de los elementos que los conformaban y su organización, en este caso los tipos de edificación, ha permitido hacer una distinción más precisa de los tipos formales.

En este proceso, las relaciones entre tejido y edificaciones se han hecho patentes, permitiendo simplificar las categorías de tipos de construcciones manteniendo el 'grado de tipicidad'. En este sentido, la clasificación ordenada expuesta en el Gráfico 4 y el Gráfico 5 supone, más allá del establecimiento de tipos, una visualización de la transición de unos tejidos a otros a través de la variación en: los tipos edificatorios, la distancia entre edificaciones y su forma de agregación, la existencia de espacios libres y su tamaño.

- En segundo lugar, la lectura 'historiada' de los tipos a través de distintos periodos del siglo XX también aumenta la precisión de los tipos morfológicos. Pero, sobre todo sirve para comprender el 'proceso tipológico' acontecido en el caso de Murcia, según el que unos tipos seguían a otros de acuerdo a distintas razones.



El desglose de los fragmentos por periodos ha permitido contrastar la clasificación tipomorfológica con los fenómenos urbanos propios de cada época (en esta comunicación descritos someramente). Además, esta lectura cronológica permite entender cómo las diferencias morfológicas entre los tipos se correspondían con causas históricas.

La aplicación de esta metodología al desarrollo de la morfología de la periferia de otros entornos urbanos (como se está realizando en la investigación doctoral en la que se enmarca este trabajo) permitiría establecer y extraer conclusiones de carácter más general: extensión de la periferia en cada uno de los casos, identificación de tipos comunes a varios casos, localización de tipos propios de casos aislados, seguimiento de la evolución y el empleo de los distintos tipos a lo largo del tiempo, etc. En estas comparaciones quedarían incluidos aspectos cuantitativos y cualitativos.

## BIBLIOGRAFÍA

ALEXANDER, E. R., REED, K. D., Y MURPHY, P. (1988). *Density measures and their relation to urban form*. Milwaukee, Wisconsin (USA): Center for Architecture and Urban Planning Research. Recuperado de [http://dc.uwm.edu/caupr\\_mono/37](http://dc.uwm.edu/caupr_mono/37)

ANGEL, S., PARENT, J., CIVCO, D. L., Y BLEI, A. M. (2011). *Making room for a planet of cities. Policy Focus Report*. Cambridge (Massachusetts). Recuperado de [http://community-wealth.org/\\_pdfs/articles-publications/outside-us/report-angel-et-al.pdf](http://community-wealth.org/_pdfs/articles-publications/outside-us/report-angel-et-al.pdf)

AZCARATE LUXÁN, M. V., COCERO MATESANZ, D., FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A., GARCÍA LÁZARO, F. J., MUGURUZA CAÑAS, C., Y SANTOS PRECIADOS, J. M. (2008). Rasgos fundamentales del reciente proceso de urbanización difusa. Algunas reflexiones sobre la realidad de la ciudad dispersa en las aglomeraciones urbanas españolas. En *Comunicaciones al XI Coloquio Ibérico de Geografía. La perspectiva geográfica ante los nuevos retos de la sociedad y el medio ambiente en el contexto ibérico*. (pp. 1–16). Alcalá-Pastrana.

BERGHAUSER PONT, M., Y HAUPT, P. (2009). *Space, density and urban form*. TU delft. Recuperado de <http://repository.tudelft.nl/view/ir/uuid%3A0e8cdd4d-80d0-4c4c-97dc-dbb9e5eee7c2/>

BOYKO, C. T., Y COOPER, R. (2011). Clarifying and re-conceptualising density. *Progress in Planning*, 76, 1–61. <http://doi.org/10.1016/j.progress.2011.07.001>

BURTON, E. (2000). The potential of the compact city for promoting social equity. En M. Jenks, K. Williams, y E. Burton (Eds.), *Achieving sustainable urban form* (pp. 19–29). Londres: EyFN Spon.

CANIGGIA, G., Y MAFFEI, G. L. (1979). *Composizione architettonica e tipologia edilizia*. (Marsilio Editori, Ed.). Venezia.

CAPEL, H. (1975). *Capitalismo y morfología urbana en España* (1º Edición). Barcelona: Los Libros de la Frontera.

CHURCHMAN, A. (1999). Disentangling the concept of density. *Journal of Planning Literature*, 13(4), 389–411.

CONZEN, M. P. (1960). Alnwick, Northumberland: A study in town-plan analysis. *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, (27), iii+ix+xi+3+122.

EUROPEAN COMMISSION. (2011). *Eurostat regional yearbook 2011*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

FARIÑA TOJO, J., Y NAREDO, J. M. (2010). *Libro Blanco de la Sostenibilidad en el Planeamiento Urbanístico Español*.

FONT ARELLANO, A. (2007). Morfologías metropolitanas contemporáneas de la baja densidad. En Diputació De Barcelona (Ed.), *La ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención* (pp. 97–107). Barcelona.

GARCÍA MARTÍN, F. M. (2012). Evolución de los usos en relación con los parámetros morfológicos de densidad y compacidad (Una muestra en Puente de Vallecas, Madrid). *Territorios En Formación*, 2, 37–50. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/territoriosenformacion/article/view/1772>

GARCÍA MARTÍN, F. M. (2013). Una metodología para la delimitación y clasificación de las formas urbanas en las ciudades intermedias españolas durante el siglo XX basada en SIG. En DUOT. Universitat Politècnica de Catalunya y FADU. Universidad de Buenos Aires (Eds.), *V Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo* (pp. 1199–1215). Barcelona. <http://doi.org/ISSN 2339-6598>

GOERLICH GISBERT, F. J., Y CANTARINO MARTÍ, I. (2012). *Una grid de densidad de población para España*. (Fundación BBVA, Ed.) (1ª ed.). Bilbao. Recuperado de [http://www.fbbva.es/TLFU/dat/Una grid de densidad.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/dat/Una_grid_de_densidad.pdf)

KICKERT, C. C., BERGHAUSER PONT, M., Y NEFS, M. (2014). Surveying density, urban characteristics, and development capacity of station areas in the Delta Metropolis. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41(1), 69–92. <http://doi.org/10.1068/b39020>

LEFEBVRE, H. (1969). *El derecho a la ciudad* (1st ed.). Barcelona: Ediciones Península.

LLOP TORNÉ, J. M. (Dirección), y BELLET, C. (1999). *Ciudades intermedias y urbanización mundial*. (Ajuntament de Lleida, UNESCO, y Ministerio de Asuntos Exteriores, Eds.). Lleida. Recuperado de <http://www.ceut.udl.cat/wp-content/uploads/D3.PDF>

LÓPEZ DE LUCIO, R. (2007). *Construir ciudad en la periferia: criterios de diseño para áreas residenciales sostenibles*. Madrid: Marea.

MARTIN, L., Y MARCH, L. (1975). *La estructura del espacio urbano*. Barcelona: Gustavo Gili.

MASNAVI, M. (2000). The new millennium and the new urban paradigm: The compact city in practice. En K. Williams, E. Burton, y M. Jenks (Eds.), *Achieving sustainable urban form* (pp. 64–73). Londres: EyFN Spon.

MOYA GONZÁLEZ, L. (1983). *Barrios de Promoción Oficial. Madrid: 1939-1976*. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

MURATORI, S. (1960). *Studi per una operante storia urbana di Venezia I*. Roma: Istituto poligrafico dello Stato.

NAVARRO VERA, J. R., Y ORTUÑO PADILLA, A. (2011). Aproximación a la génesis de la contribución de la densidad en la noción de “ciudad compacta.” *EURE-Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 37(112), 23–41. Recuperado de <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/21>

OWENS, S. (1986). *Energy , planning and urban form*. (P. Limited, Ed.)*Energy*. London.

PANERAI, P., DEPAULE, J.-C., DEMORGÓN, M., Y VEYRENCHE, M. (1980). *Éléments d'analyse urbaine* (I). Bruxelles: Archives d'architecture moderne.

STEADMAN, P. (2014). Density and built form: integrating “Spacemate” with the work of Martin and March. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41(2), 341–358. <http://doi.org/10.1068/b39141>

TERÁN TROYANO, F. DE. (1982). *Planeamiento urbano en la España contemporánea (1900/1980)*. Madrid: Alianza Editorial.

THINH, N. X., ARLT, G., HEBER, B., HENNERSDORF, J., Y LEHMANN, I. (2002). Evaluation of urban land-use structures with a view to sustainable development. *Environmental Impact Assessment Review*, 22, 475–492. [http://doi.org/10.1016/S0195-9255\(02\)00023-9](http://doi.org/10.1016/S0195-9255(02)00023-9)

UYTENHAAK, R. (2008). *Cities full of space. Qualities of density*. (J. Mensink, Ed.). Rotterdam (Netherlands): 010 Publishers.